ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ДЕНЕЖНЫМИ ПОТОКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

В статье рассмотрены варианты использования математического моделирования в системе управления денежными потоками на предприятиях АПК. На основе математических моделей возможно определение финансового состояния организаций в будущих периодах, которое может быть спрогнозировано путем определения денежных потоков от текущей деятельности.

Объекты экономической природы могут быть представлены в достаточно строгой математической форме, то есть формализованы. Это означает, что возникающие в практической деятельности организаций ситуации могут быть смоделированы, а варианты наиболее целесообразных решений по их управлению могут быть получены на основе анализа результатов моделирования.

На основе математических моделей возможно определение финансового состояния организаций в будущих периодах, которое может быть спрогнозировано путем определения денежных потоков от текущей деятельности.

При этом прогнозе могут быть получены следующие результаты: поступления больше платежей; поступления равны платежам; поступления меньше платежей.

В первом и втором случаях сумма переменных и постоянных затрат, необходимых для производства K(n) изделий в n-м периоде, полностью покрывается поступлениями выручки в период n от ранее произведенных изделий K(n-r), платежи, за реализацию которых поступили в период n.

Разность выручки В и затрат 3 является валовой прибылью P_B:

$$B = \sum_{r=0}^{m} K(n-r) a_r \mathcal{L}_{(1)} \; ; \; 3 = K(n) 3_1(n) + \Pi(n)$$
 (1)

$$P_B = B - 3 = \sum_{r=0}^{m} K(n-r) a_r \mathcal{L}_{(1)} - K(n) \beta_1(n) + \Pi(n)$$
 (2)

где $\coprod_{(1)}$ – цена 1 изделия;

 a_0 , a_r – удельный вес реализации продукции;

 $3_{1}(n)$ – переменные издержки на 1 изделие;

 $\Pi(n)$ – постоянные издержки за период.

Отношение прибыли $P_{\rm B}$ к затратам назовем коэффициентом прибыли р.

$$p = \frac{P_B}{3} = \frac{B}{3} - 1. \tag{3}$$

Подставим В и З в (8) и (9), получим:

$$p = \frac{\sum_{r=0}^{m} K(n-r) a_r \mathcal{U}_{(1)}}{K(n) \beta_1(n) + \Pi(n)} - 1.$$
(4)

При различных значениях прибыли в периоде п цена определяется:

$$\underline{II}_{(1)} = \frac{K(n) \, \mathcal{I}_1(n) + \Pi(n)}{\sum_{r=0}^{m} K(n-r) \, a_r}; \quad npu \ p = 0$$
(5)

$$\underline{II}_{(1)} = \frac{(1+p)[K(n)\,3_1(n) + \Pi(n)]}{\sum_{r=0}^{m} K(n-r)\,a_r}; \quad npu \ p \neq 0$$
(6)

Из выражения (5) и (6) видно, что цена изделия прямо пропорциональна затратам $[K(n)3_1(n)+\Pi(n)]$. Поэтому, при назначении цены важно учитывать затраты, но так как от цены зависят от спроса, объема продаж, то кроме затрат при определении цены нужно учитывать, как будет влиять цена на спрос, объем продаж, а следовательно, на общую выручку и прибыль.

Перед тем, как планировать объем производства, цены реализации, важно изучить спрос на продукцию, рынки сбыта. Степень чувствительности спроса к изменению цены измеряется при помощи коэффициента ценовой эластичности Кц:

$$Ku = \frac{\Delta KCm}{\Delta Um} \tag{7}$$

где ΔKCm – процентное изменение количества спроса товаров;

 ΔUm – процентное изменение цен на товары.

При недостаточном (неэластичном) спросе на продукцию наиболее простым является подход к назначению цены исходя из требуемой прибыли.

Для эластичной продукции, в которых спрос зависит от цены, установление цены должно проводится с учетом зависимости спроса от цены. В случае увеличение цены по сравнению со средней на рынке должно быть обеспечено приданием товару новых качеств, при которых увеличение цены будет принято покупателями как обоснованное.

На практике часто возникает вопрос назначения цены $\coprod_{(1)}$ и индекса прибыли р, чтобы за один период п обеспечить накопление средств, равных $C_{nc}(n)$. Для этого важно, чтобы выполнялось следующее соотношение (с учетом налога на прибыль):

$$\sum_{r=0}^{m} K(n-r) a_r \mathcal{L}_{(1)}(1-\mathbf{W}_{np}) - \left\{ K(n) \left[3_1(n) - a_0 \mathcal{L}_{(1)} \right] + \Pi(n) \right\} (1-\mathbf{W}_{np}) = C_{HC}(n);$$
 (8)

Разрешая эту зависимость относительно $\coprod_{(1)}$ и учитывая, что:

$$\sum_{r=0}^{m} K(n-r) a_{r} \mathcal{L}_{(1)}(1-\mathbf{W}_{np}) + K(n) a_{0} \mathcal{L}_{(1)}(1-\mathbf{W}_{np}) = \sum_{r=0}^{n} K(n-r) a_{r} \mathcal{L}_{(1)}(1-\mathbf{W}_{np}); (9)$$

получаем следующую зависимость для требуемой цены:

$$II_{(1)} = \frac{K(n) \, 3_1(n) + II(n) + C_{nc}(n) / (1 - W_{np})}{\sum_{r=0}^{m} K(n - r) \, a_r}.$$
(10)

Так как коэффициент прибыли р определяется по валовой прибыли, то мы будем ее определять при цене, назначенной с учетом налога на прибыль:

$$p = \sum_{r=0}^{m} K(n-r) a_r \mathcal{L}_{(1)} - [K(n)3_1(n) + \Pi(n)];$$
(11)

$$p = \frac{\sum_{r=0}^{m} K(n-r) a_r \mathcal{U}_{(1)}}{K(n) \beta_1(n) + \Pi(n)} - 1;$$
(12)

Подставив в выражение (12) зависимость для $\coprod_{(1)}$ из (10), получим:

$$p = \frac{\sum_{r=0}^{m} K(n-r) a_r \left[K(n) \beta_1(n) + \Pi(n) + C_{hc}(n) / (1-W_{np}) \right]}{\left[K(n) \beta_1(n) + \Pi(n) \right] \sum_{r=0}^{m} K(n-r) a_r} - 1 = \frac{K(n) \beta_1(n) + \Pi(n) + C_{hc}(n) / (1-W_{np})}{K(n) \beta_1(n) + \Pi(n)} - 1.$$
(13)

На основании вышеуказанных формул, рассчитывается норма прибыли и цена для оптимального объема производства и реализации продукции, чтобы потом определить количество финансовых ресурсов для обеспечения планируемого объема производства.

Анализ модели показал, что доминирующим фактором является объем производства K(n), от которого зависят многие другие показатели. Переменные и постоянные затраты производства $J_1(n)$ и $J_1(n)$ относятся к числу параметров, на которые руководители организаций могут активно воздействовать путем совершенствования технологии производства, повышения производительности труда. Поэтому, контроль этих показателей крайне важен для повышения эффективности производства.

После расчета цены продукции важно найти оптимальный объем производства продукции, остающейся в распоряжении производителя, $K_{\text{opt}}(n)$, для того, чтобы рассчитать потребность в финансировании.

Из выражения:
$$K_{opt} = \left[C_{cpc}(n) + C_{\kappa p}(n, n+1) + \sum_{r=1}^{m} K(n-r) \times a_r \mathcal{U}_{(1)} \right] / \left[3_1(n) - a_0 \mathcal{U}_{(1)} \right]; (14)$$
 где $C_{cpc}(n)$ — собственные средства;

$$C_{\kappa p}(n)$$
 – привлекаемые средства;

следует, что при наличии свободных мощностей для достижения оптимального объема производства $K_{\rm opt}(n)$ может быть осуществлено за счет получения необходимых финансовых ресурсов, формируемых из собственных резервных средств $C_{\rm cpc}$ и привлекаемых кредитов $C_{\rm \kappa p}$. Объем требуемых средств определяется зависимостью:

$$C_{cpc}(n) + C_{\kappa p}(n, n+1) \ge \left\{ K_{opt}(n) \left[3_1(n) - a_0 \mathcal{U}_{(1)} \right] + \Pi_{(n)} - \sum_{r=1}^m K(n-r) \times a_r \mathcal{U}_{(1)} \right\};$$
(15)

Обеспечение выполнения этого условия может быть достигнуто путем привлечения кредитных средств $C_{\kappa p}$, проведением мероприятий по уменьшению постоянных затрат $\Pi(n)$, переменных затрат на единицу продукции $3_1(n)$, ускорения реализации продукции путем формирования товародвижения, маркетинговых мероприятий.

Если величина оптимального объема выпуска продукции $K_{\text{opt}}(n)$ существенно отличается от достигнутого уровня K(n), то надо предусмотреть дополнительные финансовые средства на формирование производственных запасов, которые необходимы для обеспечения ритмичности производства при существенном росте K(n).

Обозначим:

 $\Delta C_{np.з.}$ – дополнительные средства, необходимые для увеличения про- изводственных запасов;

 $\Delta C_{{\scriptscriptstyle H}{\scriptscriptstyle R}{\scriptscriptstyle L}}$ – дополнительные средства, необходимые для обеспечения объема незавершенного производства.

$$\Delta C_{np.3.} = C_{np.3.}^{(1)} \left[K_{opt}(n) - K(n-1) \right]; \ \Delta C_{nn.} = C_{nn.}^{(1)} \left[K_{opt}(n) - K(n-1) \right]; \ (16)$$

где $C_{np.3.}^{(1)}$ – средняя стоимость производственных запасов, приходящихся на 1т консервов;

 $C_{_{\mathit{HN}}}^{\,(1)}$ – средняя стоимость незавершенного производства, приходящегося на 1т консервов;

K(n-1) – достигнутый в предыдущем периоде объем производства.

С учетом дополнительных затрат на увеличение производственных запасов и незавершенного производства, скорректированное выражение для требуемого объема собственных и привлекаемых средств примет вид:

$$C_{cpc}(n) + C_{\kappa p}(n, n+1) \ge \left\{ K_{opt}(n) \left[3_1(n) - a_0 \mathcal{U}_{(1)} \right] + \Pi_{(n)} - \sum_{r=1}^{m} K(n-r) \times a_r \mathcal{U}_{(1)} \right\} + \left(C_{np:3}^{(1)} + C_{nn}^{(1)} \right) \times \left[K_{opt}(n) - K(n-1) \right];$$

$$(17)$$

Следующим шагом определяется величина дополнительных оборотных средств на формирование производственных запасов и в незавершенное производство. Для этого, по данным бухгалтерского учета, вычисляется стои-

мость материалов, комплектующих, топлива на единицу продукции $C_{_{MKM}}^{(1)}$.

Объем денежных средств на увеличение производственных запасов вычисляется по следующей формуле:

$$\Delta C_{np.3.} = C_{MKM}^{(1)} \left[K_{opt}(n) - K(n-1) \right]$$
(18)

Далее определяются размер дополнительных средств, необходимых для обеспечения объема незавершенного производства скорректированный с учетом переменных затрат на единицу продукции $3_1(n)$:

$$\Delta C_{nn.} = C_{nn.}^{(1)} \left[K_{opt}(n) - K(n-1) \right] \times 3_{(1)}(n)$$
(19)

Таким образом, общая сумма необходимых собственных и привлекаемых средств для обеспечения увеличения объема производства $K_{\text{opt}}(n)$ в течение одного года является сумма трех видов расходов: расходов на дополнительное производство продукции; расходов на увеличение производственных запасов, материалов, комплектующих, топлива; расходов на незавершенное производство. Далее необходимо определить объем валовой прибыли, которую важно получить организации при запланированном объеме производства продукции.

Таким образом, данная экономико-математическая модель способствует определению оптимального объема выпуска продукции и на его основе исчислению дополнительных ресурсов его финансирования. Практическое использование данной методики управления денежными потоками от текущей деятельности в финансовом управлении организации позволит проводить отбор наиболее целесообразных вариантов решений.

Литература

- 1. Андрейчиков А.В. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. М.: Финансы и статистика, 2002.
- 2. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа.-М: Финансы и статистика, 2003.
- 3. Ефимова О.В. Финансовый анализ .-М.: бухгалтерский учёт, 2004. – 208 с.
- 4. Ковалев В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры. М.: Финансы и статистика, 2003.-287 с.
- 5. Когович Е. Финансовая математика.- М.: Финансы и статистика, 2004.- 253с.